

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.243.18,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФГБОУ ВО «САРАТОВСКИЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО», ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 25.01.2021 № 14/21

О присуждении Швачкиной Марине Евгеньевне, гражданке РФ, учёной степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Исследование влияния оптического иммерсионного просветления на фотосшивание коллагена тканей» по специальности 03.01.02 – «Биофизика» принята к защите 5 ноября 2020 года, протокол №6/20, диссертационным советом Д 212.243.18, созданным на базе ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», г. Саратов, ул. Астраханская, 83. Совет Д 212.243.18 создан приказом Минобрнауки России № 362/нк от 19.03.2020 г.

Соискатель Швачкина Марина Евгеньевна, гражданка РФ, 1993 года рождения, в 2015 году окончила ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского». В период подготовки диссертации соискатель обучалась в очной аспирантуре ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского» и окончила её по специальности 03.06.01 – «Физика и астрономия» в 2019 году.

Диссертация выполнена на кафедре оптики и биофотоники физического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского».

Научный руководитель: Правдин Александр Борисович, кандидат химических наук, доцент кафедры оптики и биофотоники физического

факультета ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского».

Официальные оппоненты:

Игнатьева Наталия Юрьевна, доктор химических наук, доцент кафедры физической химии химического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» (г. Москва) дала положительный отзыв.

Ушакова Ольга Валерьевна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Системотехника и управление в технических системах» института электронной техники и приборостроения ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.» (г. Саратов) дала положительный отзыв.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный медицинский университет имени В. И. Разумовского» Министерства здравоохранения Российской Федерации (г. Саратов) в своём положительном заключении, подписанном заведующим кафедрой медицинской и биологической физики имени Д. В. Зернова, кандидатом физико-математических наук Дубровским Валерием Александровичем и утверждённом проректором по научной работе ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздрава России, кандидатом медицинских наук, Федонниковым Александром Сергеевичем, указала, что диссертация обладает достаточной степенью научной новизны и научной и технической значимости. На все замечания соискателем даны ответы.

Соискатель имеет 13 опубликованных работ по теме диссертации, в их числе – 7 статей в изданиях, входящих в перечень ВАК или включенных в базу данных SCOPUS.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Швачкина М.Е., Правдин А.Б. Об использовании оптического просветления при укреплении склеры методом фотосшивания коллагена // Известия

- Саратовского университета. Новая серия. Серия Физика. – 2015. – Т. 15, № 4. – С. 37–41;
2. Швачкина М. Е., Яковлев Д. Д., Лазарева Е. Н., Правдин А. Б., Яковлев Д. А. Мониторинг процесса иммерсионного оптического просветления коллагеновых волокон с помощью оптической когерентной томографии // Оптика и спектроскопия. – 2019. – Т. 127, № 2. – С. 337–346;
 3. Швачкина М.Е. О возможности стабилизации контрактированного состояния коллагенсодержащих тканей в результате рибофлавин/УФ кросслинкинга при пониженном уровне гидратации ткани // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Физика. – 2019. – Т. 19, № 3. – С. 210–222;
 4. Yakovlev D. D., Shvachkina M. E., Sherman M. M., Spivak A. V., Pravdin A. B., Yakovlev D. A. Quantitative mapping of collagen fiber alignment in thick tissue samples using transmission polarized-light microscopy // Journal of Biomedical Optics. – 2016. – Vol. 21, no.7. – P. 071111;
 5. Shvachkina M. E., Knyazkova A. I., Sandykova E. A. Influence of optical clearing on collagen crosslinking of sclera //Journal of Physics: Conference Series. – 2019. – Vol. 1145, no. 1. – P. 012056.

На диссертацию и автореферат поступило 8 положительных отзывов. В них отмечается высокий уровень работы, научная новизна полученных результатов, их теоретическая и практическая значимость. Отзывы поступили от:

- 1) зам. проректора по научной и инновационной деятельности НИ ТГУ, д.ф.-м.н. Кистенева Ю.В. (г. Томск). (без замечаний);
- 2) научного сотрудника лаборатории нанобиотехнологии ИБФРМ РАН, к.б.н. Пылаева Т.Е. (г. Саратов);
- 3) заведующей кафедрой глазных болезней ФГБОУ ВО «Саратовского государственного медицинского университета им. В. И. Разумовского» Минздрава России, д.м.н. Каменских Т.Г. (г.Саратов);
- 4) директора и главного врача ООО «Первая ветеринарная клиника», д.б.н. Терентюка Г.С. (г. Саратов);

- 5) профессора кафедры оториноларингологии ФГБОУ ВО «Саратовского государственного медицинского университета им. В. И. Разумовского» Минздрава России, д.м.н. Мареева Г.О. (г. Саратов) (без замечаний);
- 6) профессора кафедры «Физика» физико-технического института ФГБОУ ВО «СГТУ имени Гагарина Ю.А.», д.х.н. Мельникова Г.В. (г. Саратов);
- 7) старшего научного сотрудника научно-технологического центра биомедицинской фотоники ФГБОУ ВО ОГУ им. И.С. Тургенева, к.т.н. Потаповой Е.В. (г. Орел);
- 8) доцента кафедры фотоники и оптоинформатики ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО», к.ф-м.н. Смолянской О.А. (г. Санкт-Петербург).

На замечания соискателем даны развернутые содержательные ответы.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается близким соответствием проводимых ими исследований теме диссертации, их высокой квалификацией в области биофизики, позволяющей оценить научную и практическую значимость диссертационной работы, широкой известностью и признанными достижениями среди специалистов. Выбор ведущей организации обоснован тем, что ФГБОУ ВО «Саратовского государственного медицинского университета им. В. И. Разумовского» Минздрава России является известной научной организацией, имеет большой опыт теоретических и экспериментальных работ в области биофизики и способен оценить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- выявлена тенденция к большему увеличению жесткости склеры при рибофлавин/УФ фотосшивании в условиях иммерсионного просветления ткани, чем при рибофлавин/УФ фотосшивании без иммерсионного просветления,
- разработан метод оценки относительной концентрации рибофлавина в строме склеры, основанный на декомпозиции функции затухания

флуоресценции по эмпирическим базисным функциям, соответствующим эндогенными и экзогенным компонентам системы,

- показано, что применение иммерсионного просветления позволяет значительно увеличить продуктивность фотохимических реакций, происходящих при фотосшивании склеры,
- разработана ОКТ-методика оценки содержания воды в ткани, основанная на измерении среднего группового показателя преломления ткани,
- разработана методика одновременного мониторинга изменения объема и средних показателей преломления и двулучепреломления коллагеновых волокон в процессе оптического просветления с помощью оптической когерентной томографии,
- определен предельный уровень гидратации ткани во время УФ-облучения, при котором фотосшивание способно приводить к фиксации контрактированного состояния ткани.

Теоретическая значимость исследования заключается в том, что полученные результаты дополняют знания о процессах, происходящих при рибофлавин/УФ фотосшивании коллагенсодержащих тканей и взаимодействии коллагенсодержащих тканей с различными иммерсионными агентами. Также расширен набор экспериментальных методов, которые могут быть эффективно использованы для изучения коллагенсодержащих тканей и процессов, происходящих в них при их оптическом просветлении и фотосшивании.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики. Результаты работы позволяют рассматривать иммерсионное просветление как возможный этап предварительной обработки ткани в процедуре рибофлавин/УФ фотосшивания склеры, способствующий улучшению эффективности этой процедуры. Разработанная методика FLIM-мониторинга концентрации флуоресцирующих экзогенных агентов в ткани может быть широко использована в фармакокинетических исследованиях. Разработанные ОКТ-методики мониторинга содержания воды и иммерсионных агентов в коллагенсодержащих тканях могут быть широко использованы при

исследовании динамики воздействия различных иммерсионных агентов на биологические ткани. Выработанные рекомендации по подготовке образцов для проведения поляризационного картирования ориентации коллагеновых волокон в толстых образцах ткани будут полезны при изучении биомеханики соединительных тканей, в исследованиях, требующих характеристики макроструктуры коллагенового матрикса таких тканей, как склера, дерма, сухожилие, хрящ и т.п. Разработанные методики измерений могут быть полезны в учебном процессе, будучи реализованными в лабораторных работах.

Достоверность научных положений, результатов и выводов подтверждена экспериментально на большом объеме полученных данных. Интерпретация результатов измерений основана на фундаментальных физических принципах и ее корректность не вызывает сомнения. Полученные результаты не противоречат известным по литературе научным данным.

Личный вклад соискателя состоит в том, что автор лично участвовал в проведении экспериментальных исследований, обработке полученных результатов, их анализе и обсуждении, а также совместно с соавторами участвовал в написании научных статей и апробации результатов исследований на семинарах и конференциях.

В результате рассмотрения диссертации Швачкиной М.Е. «Исследование влияния оптического иммерсионного просветления на фотосшивание коллагена тканей» на заседании 25 января 2021 года диссертационный совет заключил, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует требованиям пп. 9-11, 13, 14, установленным Положением о присуждении учёных степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и принял решение присудить Швачкиной М.Е. учёную степень кандидата физико-математических наук по специальностям 03.01.02 – «Биофизика».

При проведении открытого голосования (частично — в удалённом интерактивном режиме) диссертационный совет в количестве 18 человека, из них 9 докторов наук по специальности 03.01.02 – «Биофизика», участвовавших

в заседании, из 21 человек, входящих в состав совета, проголосовали за – 18,
против – 0, воздержались – 0.

Заместитель председателя диссертационного совета,

д.ф.-м.н., с.н.с.

Дербов Владимир Леонардович

Учёный секретарь диссертационного совета

д.ф.-м.н., доцент



Генина Элина Алексеевна

25.01.2021